

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020084399 A  
 (43)Date of publication of application: 07.11.2002

(21)Application number: 1020010023594  
 (22)Date of filing: 30.04.2001

(71)Applicant: MISSION TELECOM, INC.  
 PAWANET, INC.  
 (72)Inventor: KANG, GI JO  
 KIM, JONG HEON  
 KIM, NAM YEONG  
 LEE, BYEONG JE  
 LEE, GEUN HO  
 LEE, HAK YONG  
 LEE, JONG CHEOL  
 NA, GEUK HWAN

(51)Int. Cl. H01Q 21/00

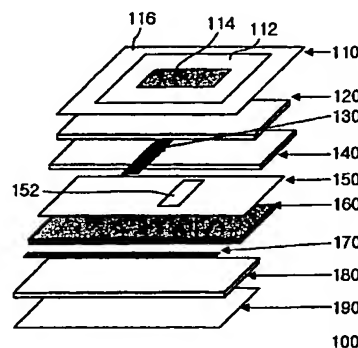
## (54) WIDEBAND DUAL POLARIZATION MICROSTRIP ARRAY ANTENNA

## (57) Abstract:

PURPOSE: A wideband dual polarization microstrip array antenna is provided to reduce manufacturing cost and minimize interference between transmission paths, while preventing decrease of bandwidth of array antenna and loss of energy.

CONSTITUTION: An array antenna(100) comprises a first film(110) having patch elements arranged into a predetermined array, and a top surface coated with a metallic material; a closed space(112) formed in the center of the first film; a patch antenna(116)

formed in the center of the closed space, and which permits radiation to be performed in the closed space; a first styrofoam(120) disposed beneath the first film; a second film(130) disposed beneath the first styrofoam and which has a proximity feeding transmission path for generating a first polarized wave through excitation of each patch antenna in accordance with the current being supplied from an external source; a second styrofoam(140) disposed beneath the second film; a third film(150) disposed beneath the second styrofoam, and which has slots corresponding to each patch antenna; a third styrofoam(160) disposed beneath the third film; a fourth film(170) disposed beneath the third styrofoam, and which has an aperture coupled transmission path for generating a second polarized wave through excitation of each patch antenna in accordance with the current being supplied from an external source; a fourth styrofoam(180) disposed beneath the fourth film; and a metal plate(190) disposed beneath the fourth styrofoam.



&copy; KIPO 2003

Legal Status

Best Available Copy

Date of request for an examination (20010430)  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20031010)  
Patent registration number (1004174930000)  
Date of registration (20040126)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H01Q 21/00

(11) 공개번호  
(43) 공개일자

특2002-0084399  
2002년11월07일

(21) 출원번호	10-2001-0023594
(22) 출원일자	2001년04월30일
(71) 출원인	미션 텔레콤 인코포레이티드 미국 미합중국 메릴랜드주 20905, 실버 스프링, 운소켓 디알 14656 파와넷 주식회사 대한민국 158-051 서울특별시 양천구 목1동 917-9 현대41타워 1316-1호
(72) 발명자	이병제 대한민국 139-200 서울특별시노원구상계동1272수락현대아파트102동1112호 강기조 대한민국 136-143 서울특별시성북구장위3동25-77호 이학용 대한민국 770-860 경상북도영천시임고연삼매리771 김남영 대한민국 139-050 서울특별시노원구월계동현대아파트105동501호 김중현 대한민국 140-120 서울특별시용산구효창동3-28301호 이중철 대한민국 480-070 경기도의정부시신곡동722-1동신아파트203동1702호 이근호 대한민국 156-020 서울특별시동작구대방동대방주공아파트103동202호 나극환 대한민국 137-040 서울특별시서초구반포동반포아파트60동504호
(74) 대리인	김성수
(77) 심사청구	있음
(54) 출원명	광대역 이중 편파 마이크로스트립 배열 안테나

#### 요약

본 발명은 마이크로스트립 배열 안테나에 관한 것으로, 특히 각각의 편파를 발생시키는 급전층을 두개로 분리시킨 병렬 피드 구조의 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나에 관한 것이다.

본 발명에 의한 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나는 각각의 선형 편파를 위한 전송경로를 다른 층에 두어 서로간의 간섭효과를 최소화 하였으며, 각각의 전송선에 의해 근접결합 방식(Proximity feeding method)에 의한 여기와 개구결합 방식(Aperture coupled method)에 의한 여기를 따로하여 두 개의 편파를 얻을 수 있다. 이와 같은 각각의 편파 생성을 위한 전송경로를 다른 층에 배치하되, 병렬 피드 방법만으로 구성 함으로서 증래 직렬 및 병렬 혼합 방식에서 야기되었던 어레이 안테나의 대역폭 감소를 제거할 수 있다.

대표도

도2

색인어

마이크로스트립, 어레이, 안테나.

영세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 마이크로스트립 어레이 안테나의 구성도이다.

도 2 는 본 발명에 의한 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나의 바람직한 일 실시예이다.

도 3 은 도 2 에 의한 어레이 안테나의 근접결합 여기용 전송선의 배치도이다.

도 4 는 도 2 에 의한 어레이 안테나의 개구결합 여기용 전송선의 배치도이다.

도 5 는 도 2 에 의한 어레이 안테나의 제 3 필름에 형성되는 슬롯부들의 층을 나타낸다.

도 6 은 도 2 에 의한 어레이 안테나의 제 4 필름의 개구 결함 방식의 전송선 층을 나타낸다.

도 7 은 도 2 에 의한 어레이 안테나의 4개 필름을 겹친도면이다.

도 8 은 도 7의 부분 확대도면이다.

< 도면의 주요부분에 대한 간단한 설명 >

100: 배열 안테나                      110,130,150,170: 필름

112: 폐공간                          114,116: 패치안테나

120,140,160,180: 스티로폼

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 마이크로스트립 배열 안테나에 관한 것으로, 특히 각각의 편파를 발생시키는 급전층을 두개로 분리시킨 병렬 피드 구조의 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나에 관한 것이다.

종래의 마이크로스트립 어레이 안테나는 급전선로가 형성된 급전기판으로 유전체 기판을 사용하여 시스템의 두께가 증가 하였으며, 제조단가가 상승하는 원인이 되었다. 또한 한 개의 패치 안테나에 대해 한 개의 여기부를 가지므로 한 개의 편파만 수신이 가능하다는 단점이 있었다. 또한 단일 급전기판을 사용하는 경우 패치 안테나가 2개의 여기부를 가진다고 하여도 다른 편파를 위한 여기용 전송선을 배치할 정도의 충분한 공간을 제공할 수 없었고, 직렬 피드 방식의 전송선 구조를 갖는 경우 안테나의 대역폭이 줄어들고, 직렬 피드 방식과 병렬 피드 방식을 혼합한 경우 복잡한 전송선 구조를 가져야 한다는 단점과 어레이 안테나의 대역폭이 감소한다는 결정적 단점이 있었다.

도 1 은 종래의 마이크로스트립 어레이 안테나의 구성을 나타낸다. 도면에서 (1) 부분은 전력 입력부를 나타내며, 전력은 입력후 도면의 상하방면으로 2개의 전송선으로 나뉘어지고, 전력분배부(2)에서 다시 좌우 2개의 전력으로 나뉘어진다. 도면부호 (3)은 입력전력을 패치 안테나(4)에 전달하기 위한 여기부이다. 상술한 바와 같이 상기와 같은 종래의 마이크로스트립 어레이 안테나에서는 한 개의 여기부(3)를 가지므로 한 개의 편파 수신만 가능하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자, 유전체 기판대신 여러장의 필름을 사용하여 제조단가의 절감을 달성함과 동시에, 각각의 편파를 발생시키는 급전층을 두 개로 분리시켜 병렬 피드 방식의 전송선 구조를 갖는 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적과 장점은 하기된 발명의 상세한 설명을 읽고 첨부된 도면을 참조하면 보다 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 일 실시예인 도 2 를 참조하여 본 발명에 의한 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나(100)에 대해 설명한다.

본 발명에 의한 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나(100)에는, 일정한 어레이 형상으로 다수 배열된 폐공간(112) 내부를 제외한 상부면 전체에 금속 물질이 코팅된 제 1 필름(110)이 설치되고, 제 1 필름(그라운드라고도 한다)의

이 형성되며, 상기 폐공간(112) 가운데 패치안테나(114)가 형성된다. 그리고 제 1 필름(110)의 폐공간(112) 바깥쪽에도 패치안테나(116)가 형성된다.

본 발명에서 필름이란 얇은 비닐 필름상에 금속물질이 코팅된 것을 의미한다. 이 재료는 유전체 기판보다 가격이 20%정도 저렴하다.

도 3 은 도 1의 제 1 필름과 같은 구조의 패치안테나가 다수개 형성된 패치안테나층을 나타낸다. 즉 도 3의 작은 사각형들 가운데 바깥쪽에 있는 사각형들이 도 1의 제 1 필름에 형성된 패치안테나(116)를 나타내고, 안쪽의 작은 사각형들은 도 1의 폐공간(112)의 가운데에 설치된 패치안테나(114)를 나타낸다.

제 1 필름(110)의 아래로는 전송선(도 1에는 도시되어 있지 않음)이 지나가며, 제 1 필름(110)은 전송선에서의 방사손실을 줄이는 역할을 한다. 폐공간(112)은 패치안테나(114)의 공진에 의해서 방사가 이루어지는 공간이다.

제 1 필름의 밑에는 제 1 스티로폼(120)이 위치하고, 제 1 스티로폼의 밑에는 제 2 필름(130)이 설치된다. 제 2 필름에는 도 4에 도시된 바와 같은 근접결합 방식의 전송선층이 형성되어, 이 전송선층은 패치안테나와 직접 연결되지 않고도 여기할 수 있다. 그리고 제 2 필름의 전송선층은 제 1 필름의 폐공간(112)을 피하면서 병렬연결 방법을 사용하므로 어레이 형성시 생기는 대역폭의 감소를 막는다. 즉 제 2 필름의 전송선층은 폐공간(112)을 제외한 제 1 필름의 하단에 서로 병렬로 연결되어 외부로 부터 인가되는 전류공급에 따라 상기 각각의 패치 안테나를 여기시켜 제 1 편파를 발생시킨다. 이때 스티로폼의 두께는 1mm인 것이 바람직하다.

제 2 필름(130)의 아래에는 제 2 스티로폼(140)이 설치되고, 제 2 스티로폼(140)의 하단에는 제 3 필름(150)이 형성된다. 제 3 필름(150)에는 각각의 패치 안테나에 상응하는 위치에 전자기파가 관통되도록 슬롯부(152)가 형성된다. 도 5는 제 3 필름(150)에 형성되는 슬롯부(152)들의 층을 나타낸다.

이때 제 3 필름(150)의 표면에도 제 1 필름과 같이 금속물질이 코팅되어 있고 슬롯부만 없다.

슬롯부(152)는 개구결합 여기를 위한 것으로서, 그라운드(150) 위층(130)과 아래층(170)에 설치되는 전송선의 그라운드 역할을 하여 서로간의 격리도를 유지시키는 역할을 한다.

제 3 필름(150)의 하단에는 제 3 스티로폼(160)이 설치되고, 제 3 스티로폼(160)의 하단에는 제 4 필름(170)이 설치된다. 제 4 필름(170)에는 서로 병렬로 연결되어 외부로 부터 인가되는 전류공급에 따라 상기 슬롯부(152)를 통해 상기 각각의 패치 안테나를 여기시켜 제 2 편파를 발생시키기 위한 개구결합 여기용 전송선이 형성된다. 제 4 필름(170)의 하단에는 제 4 스티로폼(180)이 설치되고, 제 4 스티로폼(180)의 하단에는 얇은 금속판(190)이 설치된다. 즉 제 4 필름(170)에는 제 1 필름(110)의 패치안테나의 개구결합 여기를 위한 전송선이 있고, 위층 그라운드(150)의 슬롯(152)을 통해 각 패치안테나에 여기되고, 제 4 필름(170)은 아래 금형(190)과 위면 그라운드(150)에 막혀 있어서 전송선에 의한 방사손실을 줄인다. 본 발명에서는 도 4에서처럼 병렬연결 방법을 사용하여 어레이 안테나의 대역폭이 증진된다. 도 6은 제 4 필름(170)의 개구결합 방식의 전송선 층을 나타낸다. 이때 근접결합 여기용 전송선과 개구결합 여기용 전송선은 서로 수직 형태로 배치된다.

도 7은 도 2에 의한 어레이 안테나의 4개 필름을 겹친 경우를 나타내고, 도 8은 도 7의 일부분을 확대한 경우를 나타낸다.

상기한 바와 같이 본 발명은, 각각의 선형 편파를 위한 전송경로를 다른 층에 두어 서로간의 간섭효과를 최소화 하였으며, 각각의 전송선에 의해 근접결합 방식(Proximity feeding method)에 의한 여기와 개구결합 방식(Aperture coupled method)에 의한 여기를 따로하여 두 개의 편파를 얻을 수 있다. 이와 같은 각각의 편파 생성을 위한 전송경로를 다른 층에 배치하여, 병렬 피드 방법만으로 구성 함으로써 종래 직렬 및 병렬 혼합 방식에서 야기되었던 어레이 안테나의 대역폭 감소를 제거할 수 있다.

한편, 본 발명은 제조단가의 절감을 위해 유전체 기판대신 다수개의 필름을 사용함에 따라 발생할지 모르는 전송 손실을 방지하기 위하여 마이크로스트립 형태의 전송선 대신 스트립 형태의 전송선 구조를 채택한다.

그리고 본 발명에서는 개구결합 여기용 전송선이 최하단부의 금속판(190)과 제3 필름(150)에 의해 둘러싸여 있으므로 전송선상에서의 방사손실을 방지하고, 병렬 연결 방식으로 전송선을 구성하여 어레이 안테나의 대역폭을 증가시킨다.

본 발명은 다양하게 변형될 수 있고 여러 가지 형태를 취할 수 있으며 상기 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상기 발명의 상세한 설명에서 언급된 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

#### 발명의 효과

본 발명에서는 종래의 유전체 기판대신 여러장의 필름으로 대체하여 제조단가의 절감을 달성함과 동시에, 각각의 선형 편파를 위한 전송경로를 다른 층에 두어 서로간의 간섭효과를 최소화 하였으며, 각각의 전송선에 의해 근접결합 방식(Proximity feeding method)에 의한 여기와 개구결합 방식(Aperture coupled method)에 의한 여기를 따로하여 두 개의 편파를 얻을 수 있다.

또한 각각의 편파 생성을 위한 전송경로를 다른 층에 배치하되, 병렬 피드 방법만으로 구성 함으로써 종래 직렬 및 병렬 혼합 방식에서 야기되었던 어레이 안테나의 대역폭 감소를 제거할 수 있다.

또한 본 발명에서는 각각의 급전층을 마이크로스트립 선로 대신에 스트립 선로를 사용하는 방식을 채택하여 급전부에서 발생하는 에너지의 손실을 줄일 수 있다.

또한 본 발명에서는 각각의 급전부와 패치 안테나 소자를 전기적으로 직접 결합시키지 않고 전자기적 결합에 의해 안테나를 동작시키는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

전송경로를 사용하여 두개의 편파를 생성시키는 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나를 포함하여, 있어서,

상기 두개의 편파는 상호 간섭을 줄이기 위해 각각 별도의 전송경로를 통해 발생하는 것이 특징인, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서, 상기 별도의 전송경로는 서로 다른 필름층에 형성되는 것이 특징인, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

**청구항 3.**

제 2 항에 있어서, 상기 어레이 안테나는 병렬 피드 방법을 사용하는 것이 특징인, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

**청구항 4.**

제 3 항에 있어서, 상기 안테나는

패치소자가 일정한 어레이 형상으로 다수 배열되고 상부면 전체에 금속 물질이 코팅된 제 1 필름;

상기 제 1 필름의 가운데에 형성되는 폐공간;

상기 폐공간 내부의 중앙에 형성되고 공진에 의한 방사가 상기 폐공간에서 이루어지는 패치 안테나;

상기 제 1 필름의 하단에 위치한 제 1 스티로폼;

상기 제 1 스티로폼의 하단에 위치하되, 상기 폐공간을 제외한 제 1 필름의 하단에 서로 병렬로 연결되어 외부로 부터 인가되는 전류공급에 따라 상기 각각의 패치 안테나를 여기시켜 제 1 편파를 발생시키기 위한 근접결합 여기용 전송선이 형성된 제 2 필름;

상기 제 2 필름의 하단에 위치한 제 2 스티로폼;

상기 제 2 스티로폼의 하단에 위치하되, 각각의 패치 안테나에 상응하는 위치에 관통되어 슬롯부가 형성된 제 3 필름;

상기 제 3 필름부의 하단에 위치한 제 3 스티로폼;

상기 제 3 스티로폼의 하단에 위치하되, 서로 병렬로 연결되어 외부로 부터 인가되는 전류공급에 따라 상기 슬롯을 통해 상기 각각의 패치 안테나를 여기시켜 제 2 편파를 발생시키기 위한 개구결합 여기용 전송선이 형성된 제 4 필름;

상기 제 4 필름의 하단에 위치한 제 4 스티로폼; 및

상기 제 4 스티로폼의 하단에 위치한 얇은 금속판을 포함하여 구성되는, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

**청구항 5.**

제 4 항에 있어서, 급전부에서 발생하는 에너지 손실을 줄이기 위해 상기 각각의 급전층은 스트립 선로(strip line)를 사용하는 것이 특징인, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

**청구항 6.**

제 5 항에 있어서, 상기 각각의 급전부와 패치소자(patch element)는 전자기적으로 결합하여 안테나로서 동작하는 것이 특징인, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

**청구항 7.**

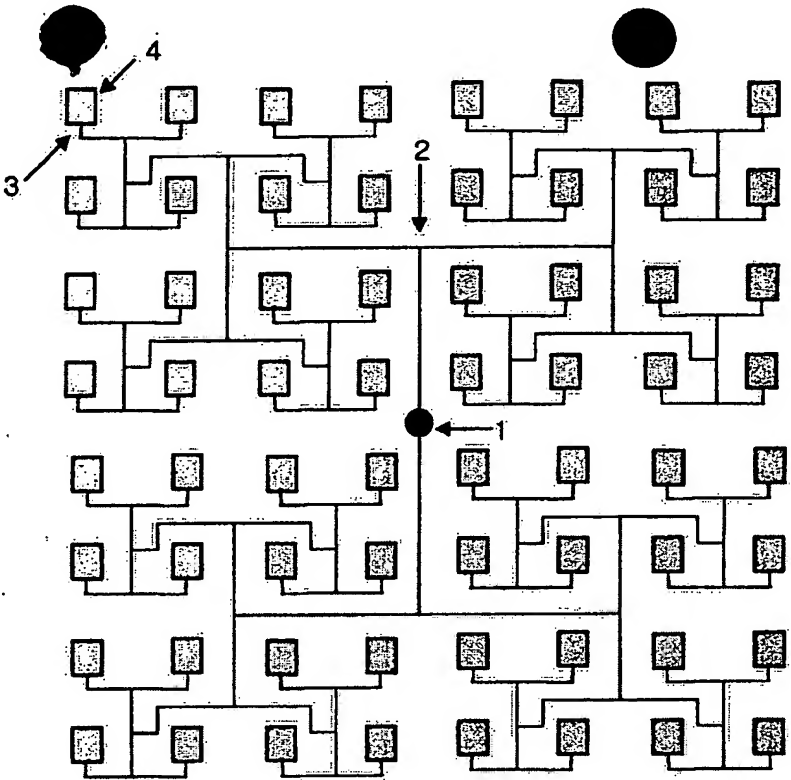
제 6 항에 있어서, 상기 두개의 편파 가운데 하나의 편파는 병렬피드 부분이 근접결합(proximity feeding) 방식을 이용하여 패치소자가 방사를 하고, 다른 하나의 편파는 병렬피드 부분에서 발생하는 전자기파가 개구결합(Aperture coupled) 방식을 이용하여 상기 슬롯부를 통해서 패치소자가 방사하는 것이 특징인, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

**청구항 8.**

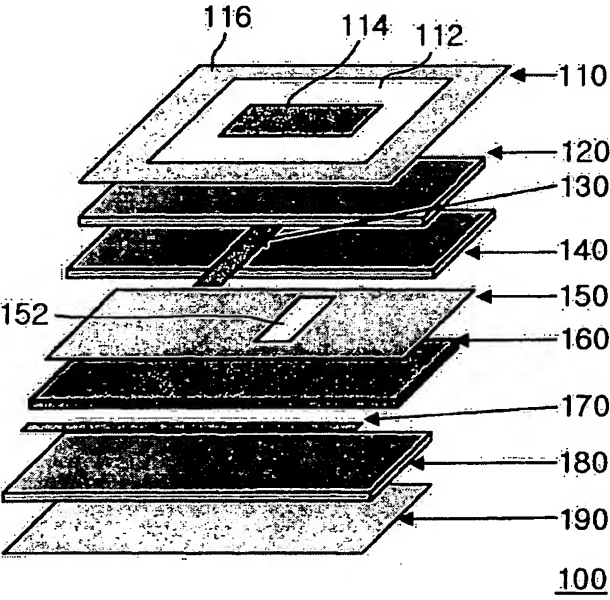
제 7 항에 있어서, 상기 제 2 필름과 제 4 필름은 상기 제 1 내지 제 4 스티로폼이 형성하는 수평면상에서 서로 직각방향으로 배치되는 것이 특징인, 광대역 이중 편파 마이크로스트립 어레이 안테나.

도면

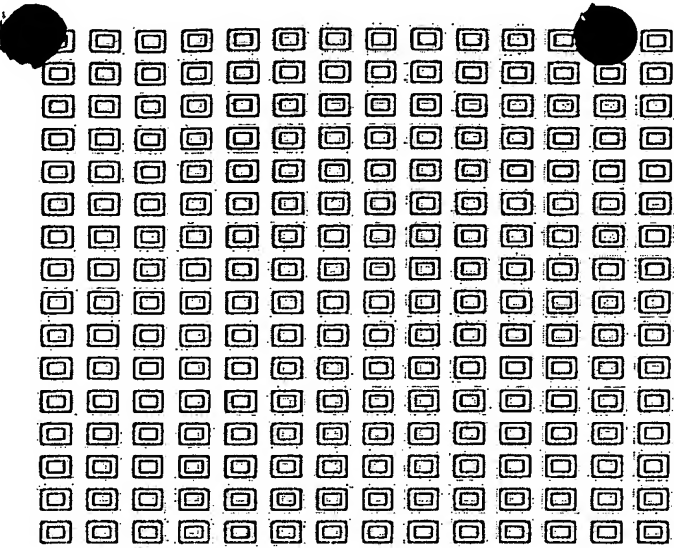
도면 1



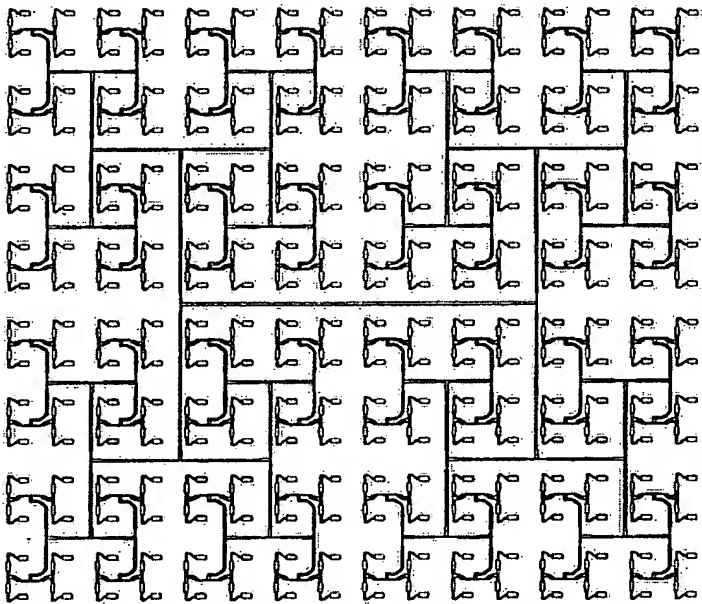
도면 2



도면 3

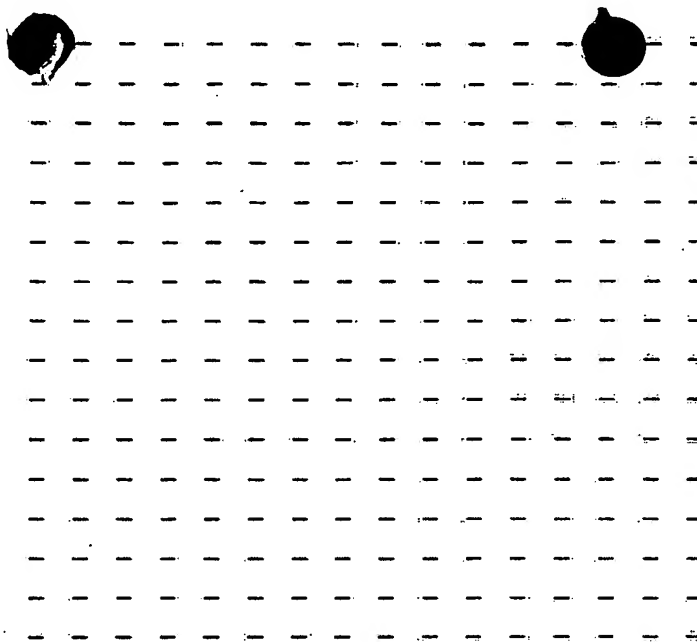


도면 4

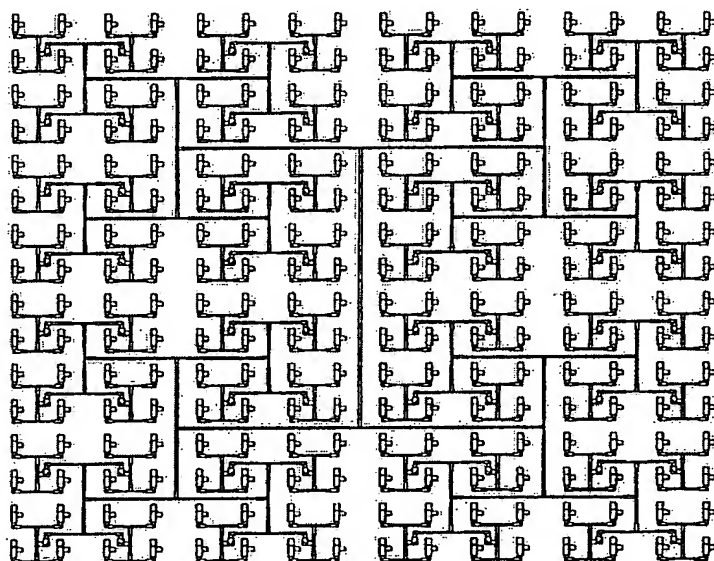




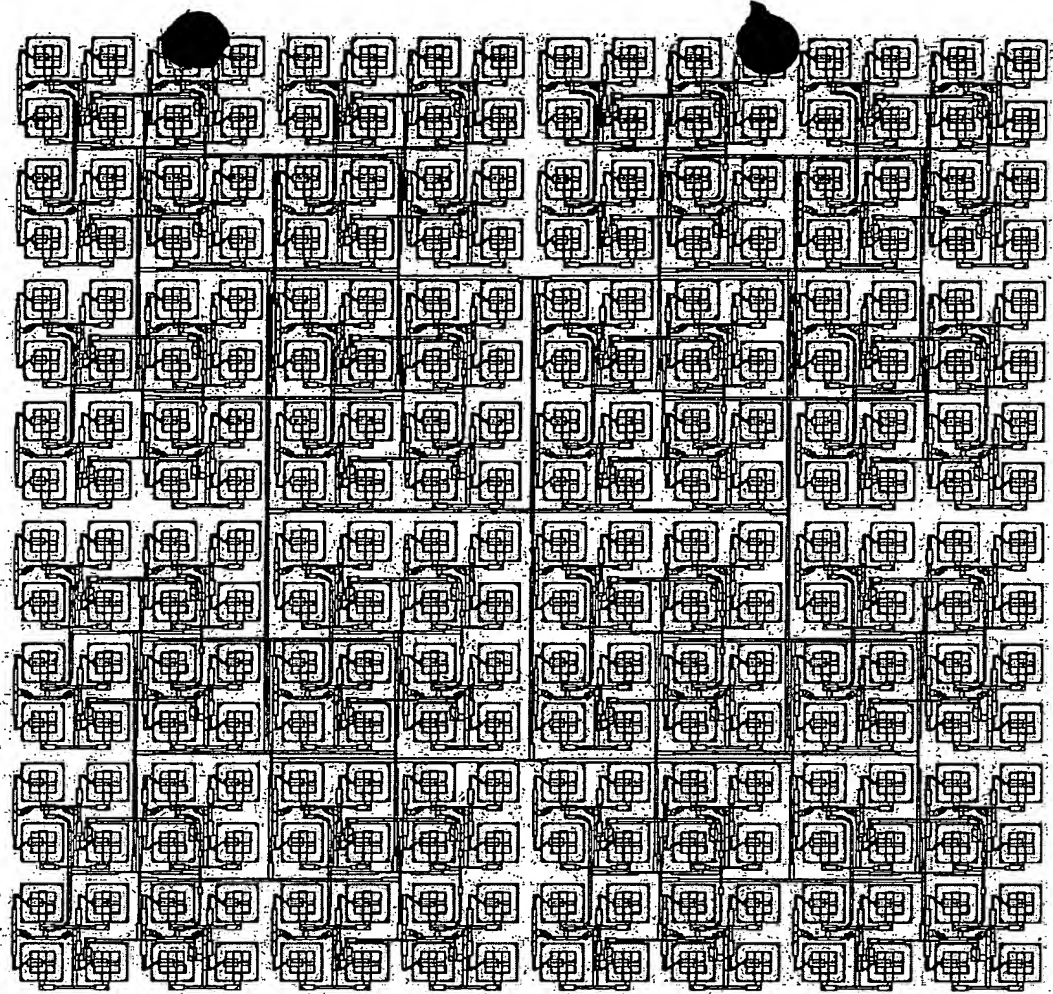
도면 5



도면 6

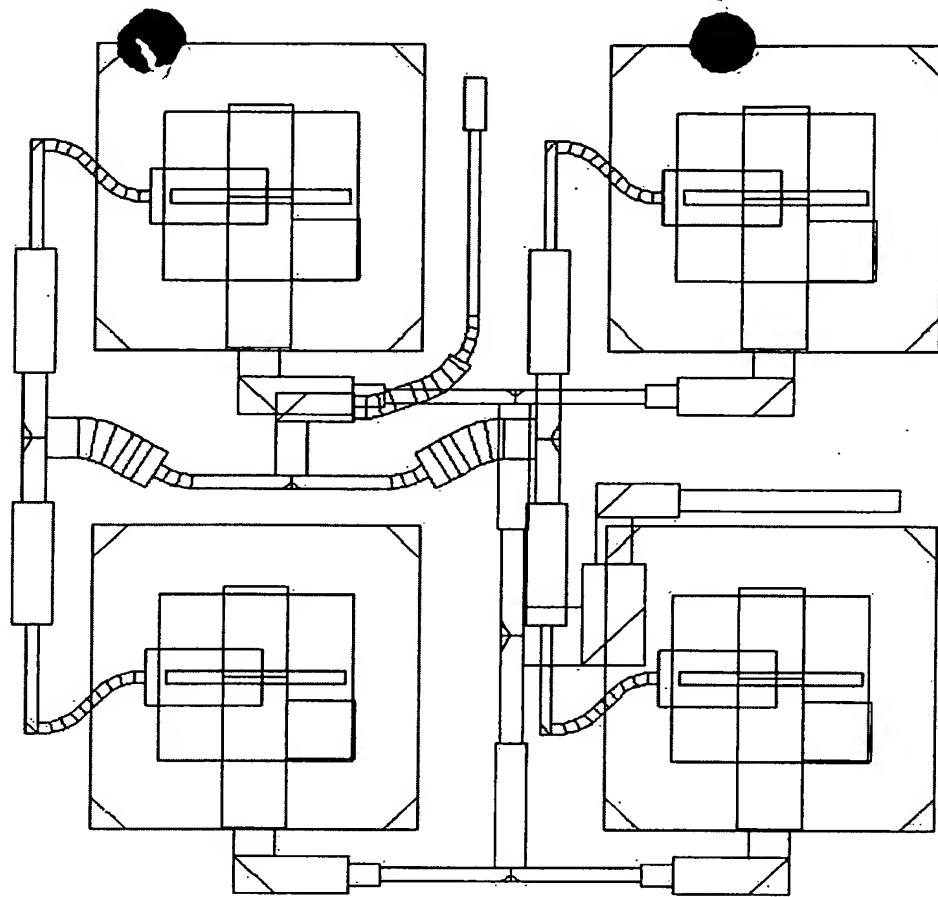


도면 7



0

도면 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**